

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 26 253.9

Anmeldetag: 11. Juni 2003

Anmelder/Inhaber: Schott Glas, 55122 Mainz/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Beschichten der inneren Wandfläche eines Hohlkörpers sowie hiermit beschichteter Hohlkörper

IPC: C 25 D, F 42 C, F 42 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Januar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hintermeier

Verfahren zum Beschichten der inneren Wandfläche eines Hohlkörpers sowie  
hiermit beschichteter Hohlkörper

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten der inneren Wandfläche  
5 eines Hohlkörpers, dessen eine Stirnseite offen ist und dort eine umlaufende  
Kante aufweist. Solche Hohlkörper sind Bestandteil einer elektrischen Zündeinheit  
zum Zünden von Treibstoffen. Die Treibstoffe können fest, flüssig oder gasförmig  
sein. Die wesentlichen Bestandteile einer solchen Zündeinheit sind wenigstens ein  
Stift aus elektrisch leitendem Material, ein Stiftträger, umfassend einen Metallring,  
der gegenüber dem Stift Übermaß hat und mit diesem somit einen Ringraum  
einschließt, sowie eine elektrisch isolierende Füllung im Ringraum. Am einen Ende  
des Stiftträgers befindet sich eine Verschlusskappe zur Aufnahme des Treibstoffes  
(Zündmittels). Am anderen Ende des Stiftträgers befindet sich ein Stecker, der mit  
dem Stiftträger auf irgendeine Weise verbunden ist, und in den der Stift beim  
15 Betrieb berührend eintaucht und damit eine elektrisch leitende Verbindung  
herstellt. Das Ganze befindet sich in einem Gehäuse.

Die Füllung des Stiftträgers besteht im allgemeinen aus einem isolierenden  
Material, beispielsweise Glas, Kunststoff, Keramik oder Glaskeramik. Erfolgt die  
20 isolierende Füllung mit Glas, so ist diese mit dem Metall vakuumdicht zu  
verschmelzen.

Derartige Zündeinheiten sind in der Elektronik und in der Elektrotechnik weit  
verbreitet. Das zum Einschmelzen verwendete Glas dient hierbei als Isolator.  
25 Typische Glas-Metall-Durchführungen sind wie folgt aufgebaut: es werden  
metallische Innenleiter in ein vorgeformtes Sinterglasteil eingeschmolzen, wobei  
das Sinterglasteil in ein äußeres Metallteil eingeschmolzen wird.

Die genannten Zündeinheiten werden verwendet für Airbags oder für Gurtspanner  
30 bei Kraftfahrzeugen. Die gesamte Zündeinheit mit dem als Glas-Metall-  
Durchführung ausgebildeten Stiftträger umfasst eine Zündbrücke. Die Glas-Metall-

Durchführung spielt dabei eine wichtige Rolle. Sie ist notwendig, um die elektrische Spannung, die durch ein oder zwei metallische Stifte erfolgt, einem Gehäuse zuverlässig und isoliert zuzuführen.

- 5 Bekannte Glas-Metall-Durchführungen sind wie folgt aufgebaut: ein eingeglaster bzw. isolierter Stift und ein zusätzlicher Leiter als Massedraht wird in der Regel angeschweißt oder angelötet. Er stellt damit die notwendige Verbindung zum metallischen Gehäuse her. Diese Ausführungsform ist sehr aufwendig und teuer in der Herstellung. Ein gravierender Nachteil besteht darin, dass der Masseschluss zum äußeren Gehäuse recht unsicher ist. Dies kann schwerwiegende Folgen haben, insbesondere bei den genannten Anwendungsbeispielen des Airbags oder des Gurtstrammers.

- 15 Bekannte Zündeinheiten der genannten oder ähnlicher Art sind beschrieben in US 6 274 252, US 5 621 183, DE 29 04 174 A1 oder DE 199 27 233 A1.

Alle die genannten Zündeinheiten weisen zwei Metallstifte auf. Die vorliegende Erfindung befasst sich vor allem mit elektrischen Zündeinheiten, die nur einen einzigen Stift haben.

- 20 Gravierende Probleme der eingangs beschriebenen Zündeinheiten bestehen in Folgendem:  
Die Übergänge zwischen den leitenden Teilen haben einen Widerstand, der relativ hoch ist. Ein weiterer Nachteil bekannter Zündeinheiten besteht in der  
25 Lebensdauer. Diese ist bei bekannten Zündeinheiten unbefriedigend. Dies geht wenigstens teilweise auf Korrosion der beteiligten Bauteile zurück.

- 30 Zur Verringerung des elektrischen Widerstandes an der Übergangsstelle zwischen Stecker und Stiftträger wird im Übergangsbereich eine Beschichtung aus einem Material aufgebracht, dessen elektrischer Widerstand sehr gering ist. Hier kommt beispielsweise Gold in Betracht. Das Gold wird elektrolytisch aufgebracht, und

zwar auf die Innenfläche des genannten, als Stifträger dienenden Hohlkörpers, desgleichen auf den über seine Glashalterung hinausragenden Metallstift. Damit lässt sich zwar das Auftreten von Korrosion im Übergangsbereich zwischen Stifträger und Stecker vermeiden. Jedoch hat sich gezeigt, dass freie Goldpartikel außerhalb der Beschichtung herum vagabundieren. Diese stören das empfindliche System Stifträger – Stecker und beeinträchtigen die Arbeit der Zündeinheit.

5

Man hat die genannten Goldpartikel als Abrieb definiert und versucht, durch Änderung der Betriebsparameter des elektrolytischen Beschichtungsverfahrens eine bessere Haftung der Beschichtung zu erzielen. Diese hat jedoch nicht zum Erfolg geführt.



15

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit welchem sich die Innenseite eines zylindrischen Hohlkörpers – insbesondere eines Stifträgers einer Zündeinheit – zuverlässig und dauerhaft beschichten lässt, und bei welchem sich keine Beschichtungspartikel lösen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Ein Hohlkörper der gewünschten Art ist in Anspruch 8 definiert.

20



Die Erfinder haben folgendes erkannt:

25

Bei dem genannten elektrolytischen Beschichtungsverfahren und dem damit verbundenen Anlegen einer Gleichspannung an den Hohlkörper bildet sich im Bereich von dessen freier umlaufender Kante ein relativ starkes elektrisches Feld aus. Dies führt dazu, dass die Schichtdicke im Kantenbereich außergewöhnlich groß ist. Die Dicke nimmt gegen die Kante hin zu, und zwar derart, dass sie im Kantenbereich – in einem Längsschnitt durch den Hohlkörper gesehen – geradezu einen Beschichtungswulst bildet. Dieser neigt zum Abplatzen oder Abblättern.

30

Diese Zusammenhänge waren bisher nicht erkannt worden, und zwar deshalb, weil die abgeplatzten oder abgeblätterten Partikel äußerst klein sind.

5

Die erfindungsgemäße Lösung ist ebenso einfach wie erfolgreich: Die innere Wandfläche des Hohlkörpers wird im Bereich der umlaufenden freien Kante abgedeckt. Hierzu gibt es zahlreiche Möglichkeiten. Die einfachste besteht darin, einen ringförmigen Schirm oder eine ringförmige Maske auf den abzudeckenden Bereich der inneren Wandfläche aufzulegen, und erst dann mit dem Beschichtungsvorgang zu beginnen.

10

Dabei genügt es, den abgeschirmten und damit beschichtungsfreien Bereich in axialer Richtung des Hohlkörpers sehr klein zu bemessen. Bei den für Zündeinheiten benötigten Stifträgern reichen wenige Millimeter oder gar wenige zehntel Millimeter aus. Der Bereich bleibt somit völlig frei von Beschichtung, und der anschließende Bereich, der sich bis zur Glasfüllung hin erstrecken kann, trägt eine Schicht, die eine im wesentlichen gleich bleibende, dem Arbeitsvorgang der Zündeinheit angemessene Dicke aufweist.

15

Wenn im Rahmen dieser Beschreibung davon gesprochen wird, dass der Hohlkörper zylindrisch ist, so schließt dies Hohlkörper von kreisförmigen Querschnitt ein, aber auch von anderen Querschnitten, beispielsweise quadratische Querschnitte mit abgerundeten Ecken. Auch muss der Querschnitt des Hohlkörpers über seine Länge nicht konstant sein. Vielmehr kann sich an einen Kreiszylinder eines relativ weiten Durchmessers ein Kreiszylinder relativ geringen Durchmessers anschließen.

20

25

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin ist im Einzelnen folgendes dargestellt:

Figur 1 zeigt einen Stifträger für eine Zündeinheit.

30

Figur 2 zeigt eine Anlage zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Der in Figur 1 dargestellte Stiftträger 1 ist Bestandteil einer Zündeinheit, die bei einem Gurtstrammer verwendet wird. An den Stiftträger 1 ist eine Verschlusskappe 2 angeschlossen, die der Aufnahme eines Treibstoffes dient, und die hier nur fragmentarisch dargestellt ist.

5

An das der Verschlusskappe 2 gegenüberliegende Ende des Stiftträgers 1 wird ein Stecker angeschlossen – hier nicht dargestellt.

Der Stiftträger 1 umfasst als wichtigstes Bauteil einen Metallstift 3. Dieser ist in eine isolierende Füllung 4 eingebettet – hier aus Glas bestehend.

Man könnte sagen, dass der Stiftträger an einen Tragteil 1.1 umfasst, der den Metallstift 3 aufnimmt, sowie eine Hülse 1.2 mit einer inneren Wandfläche 1.2.1.

15

Das Ende des eingeschmolzenen Teiles des Metallstiftes 3 ist mittels einer Brücke 5 mit dem Tragteil 1.1 elektrisch leitend verbunden.

Entscheidend ist eine Beschichtung der inneren Wandfläche 1.2.1 der Hülse 1.2 sowie des freien Endes des Metallstiftes 3. Im vorliegenden Falle wird als Beschichtungsmaterial Gold verwendet.

20

Gemäß der Erfindung wird nicht die gesamte innere Wandfläche 1.2.1 beschichtet. Es bleibt vielmehr ein gewisser Bereich frei, und zwar beginnend an der umlaufenden freien Kante 1.3 der Hülse 1.2 bis etwa zum freien Ende des Metallstiftes 3. Abweichungen hiervon sind möglich. Jedoch sollte der unmittelbare Bereich der freien, umlaufenden Kante 1.3 von Beschichtung frei bleiben.

25

Stiftträger 1 und Metallstift 3 sind koaxial zueinander angeordnet – siehe die gemeinsame Längsachse 6.

30

Im vorliegenden Falle ist nur ein einziger Metallstift 3 vorgesehen. Es könnten aber auch mehr als ein Stift vorgesehen werden.

5 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Beschichtung auf elektrolytischem Wege aufgebracht. Zweckmäßigerweise befindet sich hierbei der Stifträger 1 in derselben Position wie hier dargestellt, d.h. mit der freien umlaufenden Kante 1.3 nach unten.

Das erfindungsgemäße Verfahren arbeitet wie folgt:

Zunächst wird die innere Wandfläche 1.2.1 im Bereich der umlaufenden freien Kante 1.3 abgedeckt, soweit wie gewünscht, d.h. beispielsweise bis zur freien Spitze des Metallstiftes 3, oder in Richtung auf die isolierende Füllung 4 hinaus, oder bereits vor der freien Spitze des Metallstiftes 3 aufhörend.

15 Sodann wird ein elektrisches Potential an den Stifträger 1 angelegt – im allgemeinen eine Gleichspannung.

20 Sodann wird auf den nicht abgedeckten Teil der inneren Wandfläche 1.2.1 ein Elektrolyt aufgebracht, so dass sich das betreffende Beschichtungsmaterial niederschlägt, wie erwähnt im vorliegenden Falle Gold.

Zum Aufbringen werden zweckmäßigerweise Düsen verwendet – hier nicht dargestellt. Dabei könnte eine Einwegedüse pro Stifträger 1 verwendet werden.  
25 Die Düse zielt mit ihrer Mündung gegen den zu beschichtenden, nicht abgedeckten Bereich der inneren Wandfläche 1.2.1. Sie könnte beispielsweise beim Beschichtungsvorgang um die gemeinsame Längsachse 6 umlaufen, so dass sie den gesamten Umfang der zu beschichtenden inneren Wandfläche erfasst. Die kinematische Umkehrung wäre auch möglich, d.h. die Düse könnte feststehen, und der Stifträger 1 könnte umlaufen.

Auch wäre es möglich, zwei oder mehrere Düsen einzusetzen.

Figur 2 zeigt eine Anlage zum Aufbringen der genannten Gold-Beschichtung auf die innere Wandfläche 1.2.1 der Hülse 1.2.

5

Die Anlage umfasst einen Drehteller 7, ferner eine Be- und Entladestation 0 sowie weitere Stationen 10 bis 70 zum Reinigen, Vergolden und Spülen. Eine Maske 8 – siehe Station 0 – dient zum Abschirmen jenes Bereiches der inneren Wandfläche 1.2.1, der frei von Goldbeschichtung bleiben soll.



### Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschichten der inneren Wandfläche (1.2.1) eines Hohlkörpers (1), dessen eine Stirnseite offen ist und dort eine umlaufende, freie Kante (1.3) aufweist, mit den folgenden Verfahrensschritten:
  - 1.1 Von der inneren Wandfläche (1.2.1) wird ein Bereich abgedeckt, der sich von der freien umlaufenden Kante (1.3) ausgehend über eine bestimmte axiale Länge der Wand des Hohlkörpers (1) erstreckt;
  - 1.2 an den Hohlkörper (1) wird ein elektrisches Potential angelegt;
  - 1.3 auf den nicht abgedeckten Bereich der inneren Wandfläche (1.2.1) wird ein Elektrolyt aufgebracht, der ein Beschichtungsmaterial niedrigen elektrischen Übergangswiderstandes zwischen dem metallischen Material der zylindrischen Wand (1.2) des Hohlkörpers (1) und dem Material eines anderen metallischen Bauteiles enthält.
2. Verfahren nach Anspruch 1 mit den folgenden Verfahrensschritten:
  - 2.1 Als Hohlkörper (1) wird ein Stiftträger einer Zündeinheit verwendet, die einen in den Hohlkörper (1) einfügaren Stecker umfasst;
  - 2.2 als Beschichtungsmaterial wird Gold verwendet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektrolyt durch Aufsprühen aufgebaut wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper 1 vor dem Aufbringen des Elektrolyten in eine Position verbracht wird, in der seine Längsachse (6) vertikal verläuft, und in der sich die umlaufende freie Kante (1.3) unten befindet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektrolyt kontinuierlich an die innere Wandfläche (1.2.1) des Hohlkörpers (1) herangeführt wird.

5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektrolyt diskontinuierlich an die innere Wandfläche (1.2.1) des Hohlkörpers (1) herangeführt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

7.1 Es wird ein Drehteller mit vertikaler Achse bereitgestellt, der auf seinem Umfangsbereich mehrere Aufnahmestationen zum Aufnehmen von Hohlkörpern (1) aufweist;

7.2 es wird wenigstens eine Vorrichtung zum Aufbringen eines Elektrolyten bereitgestellt.

15

8. Hohlkörper, der an eine zylindrische Wand (1.2) aufweist und dessen eine Stirnseite offen ist und dort eine umlaufende Kante (1.3) bildet;

8.1 mit einer auf der inneren Wandfläche (1.2.1) befindlichen elektrolytisch aufgebrachten Schicht aus einem Material, das einen relativ niedrigen elektrischen Widerstand beim Übergang vom Material der Wand (1.2) zu einem anderen Bauteil aufweist;

8.2 die innere Wandfläche (1.2.1) weist einen beschichtungsfreien Bereich auf, der sich ausgehend von der umlaufenden freien Kante (1.3) über eine bestimmte axiale Länge der Wand (1.2) erstreckt.

20

9. Hohlkörper nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

9.1 Der Hohlkörper (1) ist Bestandteil einer Zündeinheit und trägt einen Metallstift (3), dessen eines Ende in eine isolierende Füllung (4)

25

30

eingebettet ist, die ihrerseits von einem Teil (1.1) des Hohlkörpers (1) umschlossen ist;

- 9.2 der Metallstift (3) ist auf seinem der umlaufenden freien Kante (1.3) zugewandten, der aus der isolierenden Füllung ragende Bereich seiner Länge ebenfalls mit dem gleichen Material wie die innere Wandfläche (1.2.1) des Hohlkörpers (1) beschichtet.
- 5

**Verfahren zum Beschichten der inneren Wandfläche eines Hohlkörpers sowie  
hiermit beschichteter Hohlkörper**

**Zusammenfassung**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten der inneren Wandfläche eines Hohlkörpers, dessen eine Stirnseite offen ist und dort eine umlaufende freie Kante aufweist, mit den folgenden Verfahrensschritten:

0

- Von der inneren Wandfläche wird ein Bereich abgedeckt, der sich von der freien umlaufenden Kante ausgehend über eine bestimmte axiale Länge der Wand des Hohlkörpers erstreckt;
- an den Hohlkörper wird ein elektrisches Potential angelegt;
- auf den nicht abgedeckten Bereich der inneren Wandfläche wird ein Elektrolyt aufgebracht, der ein Beschichtungsmaterial niedrigen elektrischen Übergangswiderstandes zwischen dem metallischen Material der zylindrischen Wand des Hohlkörpers und dem Material eines anderen metallischen Bauteiles enthält.

15

Die Erfindung betrifft ferner einen mit einem solchen Verfahren hergestellten Hohlkörper.

20

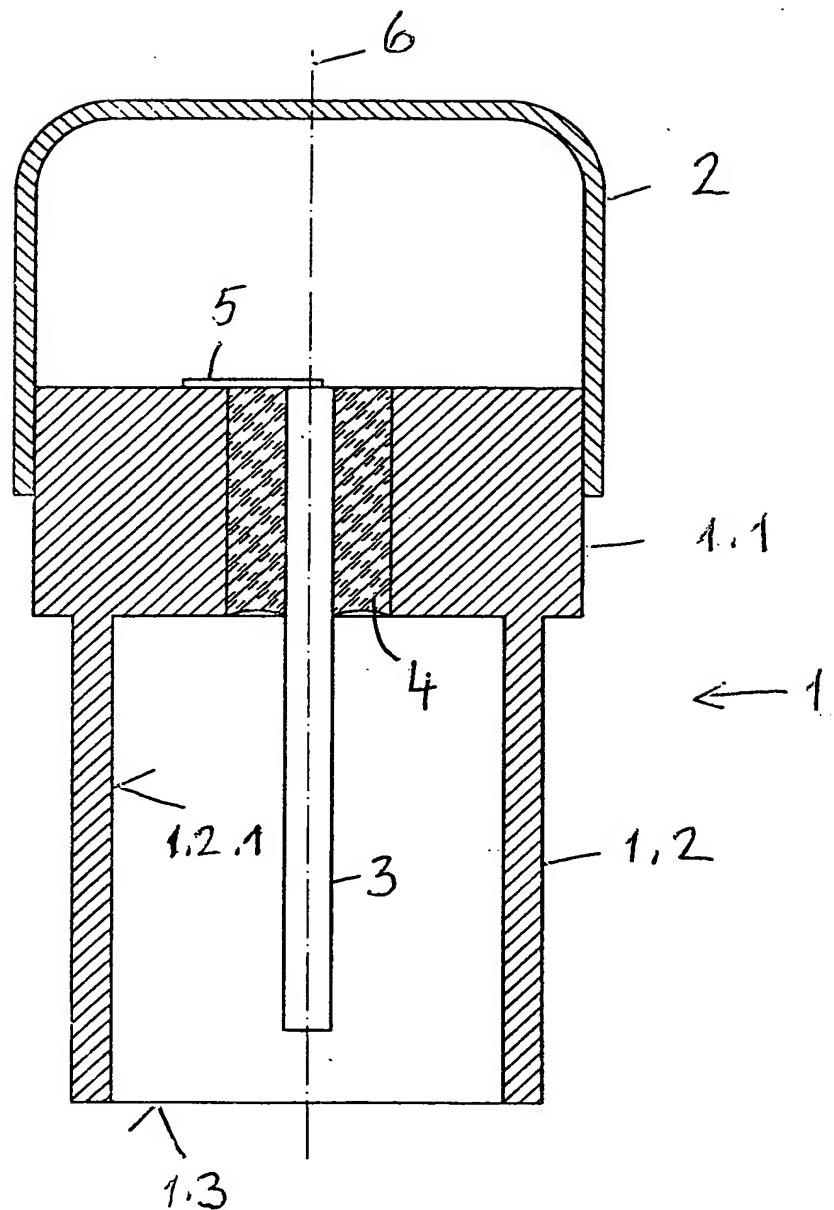


Fig. 1

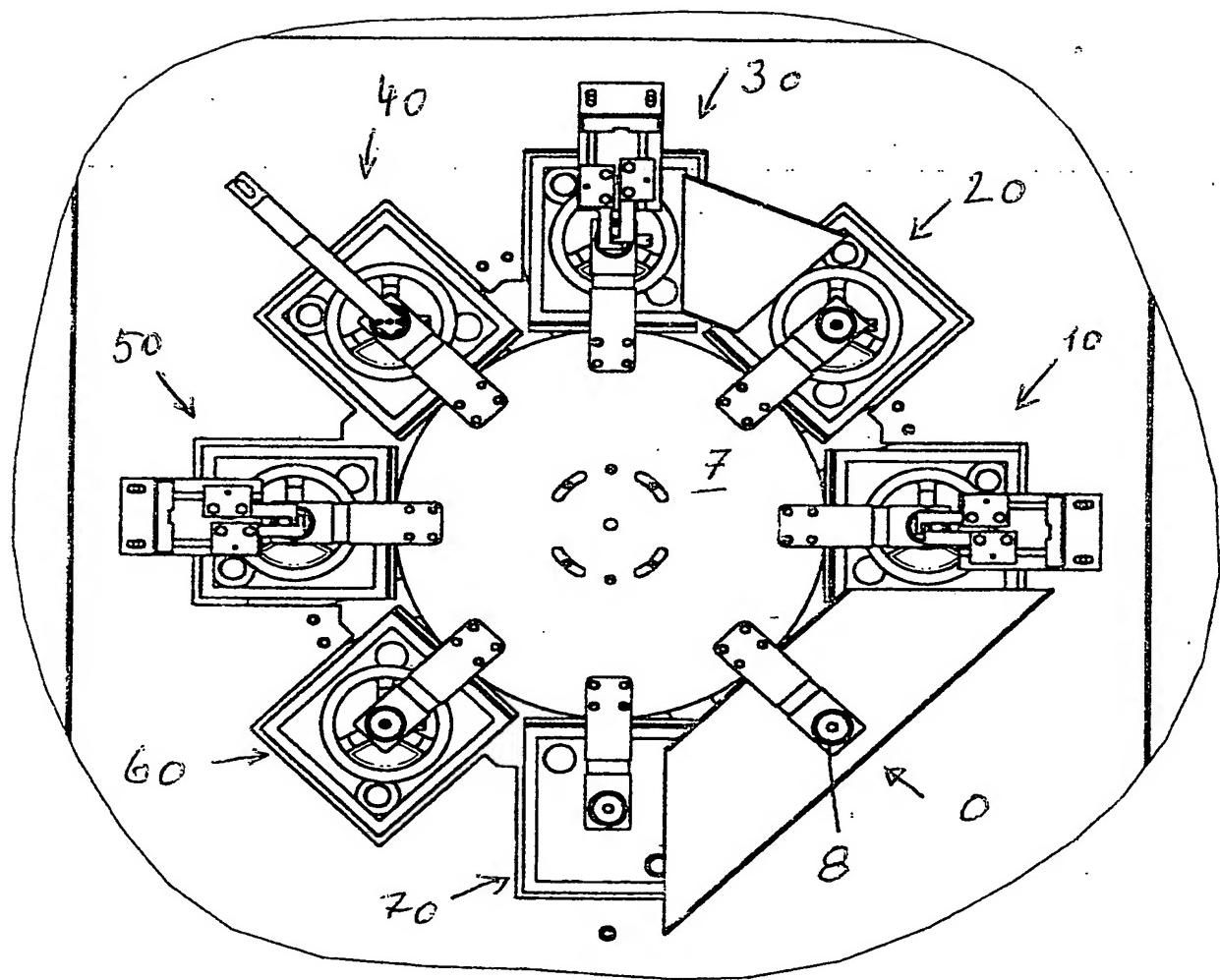


Fig. 2